

Internamentos hospitalares associados à onda de calor de Agosto de 2003: evidências de associação entre morbilidade e ocorrência de calor

PAULO JORGE NOGUEIRA
ANA RAQUEL NUNES
BALTAZAR NUNES
JOSÉ MARINHO FALCÃO
PAULO FERRINHO

Entre 28 de Julho e 15 de Agosto do ano de 2003, ocorreu em Portugal uma onda de calor muito intensa que afectou todos os distritos do Continente. O período com temperaturas muito elevadas durou dezanove (19) dias. O sistema de vigilância ÍCARO identificou a possibilidade da ocorrência de excesso de mortalidade associada ao calor, tendo a existência de efeitos relevantes sobre a mortalidade sido

* Este trabalho teve o apoio do projecto ImpactE financiado pela FCG (Fundação Calouste Gulbenkian)

□

Paulo Jorge Nogueira é mestre e licenciado em Probabilidades e Estatística, assistente convidado da Faculdade de Medicina de Lisboa — Instituto de Medicina Preventiva e exerce actividade de bioestatista e de investigação no Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge — Departamento de Epidemiologia.

Ana Raquel Nunes é mestre em Saúde Pública pela ENSP/UNL, docente da Universidade Católica Portuguesa e consultora externa da Organização Mundial de Saúde.

Baltazar Nunes é mestre em Probabilidades e Estatística e licenciado em Estatística e Investigação Operacional e exerce actividade de bioestatista e de investigação no Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge — Departamento de Epidemiologia.

José Marinho Falcão é epidemiologista, médico e chefe de serviço de Saúde Pública, Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge — Departamento de Epidemiologia.

Paulo Ferrinho é epidemiologista, professor catedrático de Sistemas de Saúde da Universidade Nova de Lisboa e subdirector do Instituto de Higiene e Medicina Tropical.

Submetido à apreciação: 03 de Julho de 2008

Aceite para publicação: 13 de Fevereiro de 2009

reconhecida posteriormente. Dadas as consequências adversas para a saúde resultantes das ondas de calor, afirmou-se como fundamental, determinar os seus efeitos face à morbilidade. Este estudo destinou-se a contribuir para uma melhor caracterização dos efeitos das ondas de calor na saúde humana, que se traduzem em internamentos hospitalares.

O excesso de internamentos hospitalares durante o período de 28 de Julho a 15 de Agosto de 2003 foi obtido com base na análise das bases de dados dos GDH (Grupos de Diagnósticos Homogêneos) de 2001 a 2003.

A estimativa global de excesso de internamentos hospitalares no período da onda de calor (POC) de 2003 situou-se nos 5%, o que representa uma estimativa de 2576 internamentos hospitalares a mais do que o esperado. Para os indivíduos com 75 ou mais anos, os internamentos hospitalares ocorridos em 2003 durante o período da ocorrência da onda de calor foram mais elevados, 28% e 25%, relativamente a 2001 e 2002. A estimativa de excesso situa-se nos 14%, o que representa um excesso de 1213 internamentos hospitalares a mais do que o esperado.

Quando comparados o internamento hospitalar de 2003 com o de 2001/2002, o grupo de causas de internamento hospitalar que registou um maior aumento percentual durante a onda de calor foi o das Doenças do Aparelho Respiratório, seguido do grupo das Doenças das Glândulas Endócrinas, Nutrição e Metabolismo e do grupo das Doenças do Aparelho Genitourinário.

Os resultados apresentados mostram evidência de que existe de facto um impacto da ocorrência de ondas de calor nos padrões de morbilidade, nomeadamente no número de internamentos hospitalares na população de Portugal

continental em geral e na população mais idosa em particular (75 e mais anos). A onda de calor de Agosto de 2003 ocorreu no período em que o número de internamentos hospitalares está em regra no seu ponto mais baixo. O número estimado de internamentos adicionais associados ao calor distribuído por todos os hospitais não terá tido particular expressão em cada um deles. O excesso de internamentos estimado no grupo etário dos 75 ou mais anos representa pelo menos 45% de todo o excesso de internamentos (para toda população), num grupo etário que é apenas usualmente responsável por cerca de 15% dos internamentos.

Palavras-chave: onda de calor; morbilidade; internamento hospitalar; população idosa.

1. Introdução

Devido às projecções das consequências do aquecimento global e o aumento da frequência e intensidade das ondas de calor, a mortalidade relacionada com o calor poderá atingir uma elevada relevância em saúde pública nas próximas décadas (Basu e Samet, 2002). Várias doenças e outras consequências para a saúde são sensíveis ao clima e conduzem a morbilidade e mortalidade associada ao calor (Patz e Olson, 2006).

As ondas de calor constituem um importante problema de saúde pública no que diz respeito ao sério potencial de impacto na saúde de populações vulneráveis, como os idosos, indivíduos em situações de baixas condições de saúde, socioeconómica, cultural e ambiental (De Martino, Vasselli e D'Argenio, 2005) que de outra forma teriam uma maior esperança média de vida. A mortalidade associada ao calor afecta, principalmente, os idosos, as crianças, e pessoas acamadas e medicadas com certos fármacos (McGeehin e Mirabelli, 2001), as pessoas com doenças cardiovasculares e respiratórias pré-existentes (Michelozzi *et al.*, 2007, Rey *et al.*, 2007). Outros factores de risco incluem a inexistência de ar condicionado, falha na rede de transportes, viver sozinho, usar tranquilizantes e sofrer de doença mental (Basu e Samet, 2002). Estudos na área da mortalidade associada ao calor têm demonstrado que o maior aumento da mortalidade ocorre na população idosa (Conti *et al.*, 2005).

Geralmente, o efeito do calor na saúde humana aparece alguns dias após a exposição e verifica-se um agravamento da situação com o passar do tempo (Michelozzi *et al.*, 2007).

Um estudo francês sobre o impacto das ondas de calor entre 1971 e 2003, registou um aumento da mortalidade em internamentos hospitalares na maioria das causas de doenças. Os maiores excessos

foram observados em doenças do sistema cardiovascular, cancro, doenças do sistema respiratório, doenças mentais, doenças infecciosas, doenças das glândulas endócrinas, nutrição e metabolismo (Rey *et al.*, 2007). Existem estudos que indicam efeitos das altas temperaturas na morbilidade com um aumento dos internamentos hospitalares e nos atendimentos em serviços de urgências, para causas específicas, em crianças e em indivíduos com 75 e mais anos (Michelozzi *et al.*, 2007). Um estudo realizado no Reino Unido não revelou qualquer evidência de uma relação entre internamentos hospitalares e altas temperaturas, embora houvesse uma evidência de aumento de internamentos para doenças renais e respiratórias em crianças com menos de 5 anos, e para doenças respiratórias em indivíduos com 75 e mais anos (Kovats, Hajat e Wilkinson, 2004).

A avaliação das doenças associadas ao calor é usualmente difícil, mas é importante identificar populações em risco e reduzir os efeitos relacionados com o calor (Villamil Cajoto *et al.*, 2005).

A ocorrência da onda de calor na Europa de 2003, inserida naquele que foi considerado o Verão mais quente dos últimos 50 anos (De Martino, Vasselli e d'Argenio, 2005), permitiu a demonstrar e evidenciar um impacto relevante deste tipo de evento na mortalidade ao nível europeu abrangendo uma grande área geográfica contígua.

Em particular, Portugal Continental esteve sob o efeito de temperaturas elevadas entre 28/07 a 15/08. A avaliação do impacto da onda de calor na mortalidade revelou uma estimativa de 1953 mortes adicionais (Nogueira *et al.*, 2005). A literatura científica sugere que muitas mortes relacionadas com o calor ocorrem sem hospitalização, em indivíduos isolados e pessoas idosas. E existem algumas sugestões de que os internamentos hospitalares aumentam igualmente durante ondas de calor. Em Portugal tal impacto em internamentos hospitalares não foi ainda evidenciado.

Este trabalho teve como objectivo mostrar que a onda de calor de 2003 teve um impacto mensurável em internamentos hospitalares em Portugal; descrever o número absoluto de internamentos hospitalares em excesso; e descrever o impacto relativo por grupo etário, género e por regiões geográficas.

2. Material e métodos

2.1. Origem dos dados

Para a realização do presente estudo foram usados dados diários das temperaturas do ar e dados dos internamentos hospitalares.

2.1.1. Temperaturas

As temperaturas máximas do ar para os 18 distritos de Portugal Continental foram obtidas através do Instituto de Meteorologia. O período de exposição à onda de calor ocorreu entre 28 de Julho e 16 de Agosto de 2003.

2.1.2. Internamentos hospitalares

Os efeitos da onda de calor 2003 foram estimados usando dados dos internamentos hospitalares em estabelecimentos hospitalares do Serviço Nacional de Saúde de 2001 a 2003.

2.2. Métodos

Para estudar os efeitos da onda de calor nos internamentos hospitalares em estabelecimentos hospitalares do Serviço Nacional de Saúde, o número de internamentos ocorridos durante o período de onda de calor — 28 de Julho a 16 de Agosto (internamentos observados) foi comparado com o número de internamentos que ocorreriam, no mesmo período de tempo, se a onda de calor não tivesse ocorrido (internamentos esperados).

2.2.1. Definição do número de dias com excesso de calor

O número de dias com excesso de calor (onda de calor) foi definido com base nas temperaturas máximas observadas e nos valores do índice ÍCARO emitidos diariamente para o distrito de Lisboa e para as quatro Regiões¹ definidas para fins de previsão de efeitos da onda de calor (Paixão e Nogueira, 2003). Na prática, definiu-se o número de dias com excesso de calor como sendo o número de dias que o índice-ÍCARO local (Lisboa ou região) teve valores positivos.

¹ Regiões:

Interior Norte — composto pelos distritos Bragança, Guarda, Vila Real e Viseu.

Litoral Norte — composto pelos distritos Viana do Castelo, Braga, Porto, Aveiro, Coimbra e Leiria.

Litoral Sul — composto pelos distritos Lisboa, Santarém e Setúbal.

Interior Sul — composto pelos distritos Castelo Branco, Portalegre, Évora, Beja e Faro.

2.2.2. Estimativa do excesso de internamentos

2.2.2.1. Cálculo das razões dos internamentos hospitalares entre períodos (*RIHP*) e número relativo de internamentos hospitalares entre períodos — *RRIHP*

O número de internamentos hospitalares é um processo de contagem sazonal não estacionário. Mostra mudanças rápidas no seu número médio durante o Verão, onde alcança geralmente o seu valor mais baixo; e o seu número total tem uma tendência de aumento ao longo dos anos.

Se existe um efeito da ocorrência do calor nos internamentos hospitalares, será de esperar um aumento do padrão usual nessa época do ano. Consequentemente é particularmente importante determinar correctamente o número esperado de internamentos hospitalares se a onda de calor não tivesse ocorrido tendo em consideração a sazonalidade habitual.

Assim, é proposto um método que usa períodos de tempo equivalentes dentro do período de Verão e entre diferentes anos. A consideração de diferentes anos permite controlar para a tendência anual nos internamentos hospitalares e ter uma referência para o padrão sazonal habitual.

Aqui em particular, foram considerados para cálculos os períodos de tempo equivalentes no Verão de 2003 (ano do evento — com ocorrência da onda de calor) e nos verões de 2001 e de 2002 (ano de referência — sem evento da onda de calor). Em termos gerais, o período da onda de calor (*POC*) e os períodos da comparação (*PC*) foram considerados dentro de todos os anos (evento e referência). Obviamente no ano de referência (2001 e 2002) o *POC* é apenas um período de tempo equivalente sem o calor adicional e nenhuma mortalidade adicional prevista.

As razões dos internamentos hospitalares entre períodos são consideradas como o número de internamentos hospitalares observados em *POC* dividido pelo mesmo número no *PC*, isto é dentro da razão do ano/evento do Verão.

$$RIHP = \frac{N_{POC}}{N_{PC}} = \frac{\text{N.º de internamentos em } POC}{\text{N.º de intern. em período(s) de comparação}}$$

As razões relativas dos internamentos hospitalares entre períodos foram calculadas como a divisão do valor de *RIHP* por ano do evento pelo valor de *RIHP* por ano de referência.

$$RRIHP = \frac{RIHP_{\text{Situação_Evento}}}{RIHP_{\text{Situação_Referência}}} = \frac{\frac{N_{POC[\text{Ano_Evento}]}}{N_{PC[\text{Ano_Evento}]}}}{\frac{N_{POC[\text{Ano_Referência}]}}{N_{PC[\text{Ano_Referência}]}}}$$

onde $N_{P[S]}$ — representa de número de admissões de hospital observadas no período P do ano S .

Para cálculos, usando as circunstâncias indicadas acima, a fórmula é:

$$RRIHP = \frac{RIHP_{2003}}{RIHP_{2001-2002}} = \frac{\frac{N_{POC[2003]}}{N_{PC[2003]}}}{\frac{N_{POC[2001-2002]}}{N_{PC[2001-2002]}}} = \frac{N_{POC[2003]} \times N_{PC[2001-2002]}}{N_{PC[2003]} \times N_{POC[2001-2002]}}$$

O $RRIHP$ é uma medida relativa do impacto da onda de calor nos internamentos hospitalares corrigido para a mudança entre os períodos em que o evento (onda de calor) não ocorre. Consequentemente, $RRIHP$ representa uma estimativa corrigida de $RIHP$ após controlar para a relação observada no ano de referência, entre o número de internamentos ocorridos durante os dois períodos (POC e PC) em 2001-2002.

2.2.2.2. Estimativas de intervalos de confiança

Para testar a hipótese de um número adicional significativo de internamentos hospitalares assumiu-se que o número de internamentos num período de tempo específico segue uma distribuição de Poisson. Os intervalos de confiança a 95% para o excesso de internamentos hospitalares para cada período de comparação foram obtidos com os intervalos de confiança de 95% para $RIHP$, calculados através do «método exacto de Silcocks», que usa a relação entre as distribuições de probabilidade beta e binomial (Silcocks, 1994). Nomeadamente, os limites de 95% de confiança são os valores de p , pL — Limite inferior e pU — limite superior, tal que $B(pL, O, E + 1) = 0,025$ e que $B(pU, O + 1, E) = 0,975$. Definimos O — o número de internamentos observado; e E — o número de internamentos esperado. Os valores de p e os intervalos de confiança para medidas de $RRIHP$ foram calculados usando um teste do qui-quadrado, que aproxima a probabilidade de observar valores $N_{POC[S]}$ e $N_{PC[S]}$, em cada situação, sabendo que estas variáveis aleatórias condicionais à sua soma, seguem uma distribuição binomial (Breslow e Day, 1987). Mais precisamente,

$$P(N_{POC[2003]} | N_{POC[2001-2002]} + N_{POC[2003]}) = \left[\frac{N_{POC[2001-2002]} + N_{POC[2003]}}{N_{POC[2003]}} \right] \pi^{N_{POC[2003]}} (1 - \pi)^{N_{POC[2001-2002]} + N_{POC[2003]}}$$

onde

$$\pi = \frac{RRIHP \times N_{PC[2003]}}{N_{PC[2001-2002]} + RRIHP \times N_{PC[2003]}}$$

ou, equivalentemente,

$$RRIHP = \frac{\pi \times N_{PC[2001-2002]}}{(1 - \pi) \times N_{PC[2003]}}$$

Donde o Intervalo de confiança para $RRIHP$ $100(1 - \alpha)\%$ pode ser obtido da equação anterior, depois de calculados os limites de confiança para π cujas equações são as seguintes:

$$\pi_{inf} = \frac{N_{POC[2003]}}{N_{POC[2003]} + (N_{POC[2001-2002]} + 1)F_{\alpha/2}(2N_{POC[2001-2002]} + 2; 2N_{POC[2003]})}$$

$$\pi_{sup} = \frac{(N_{POC[2001-2002]} + 1)F_{\alpha/2}(2N_{POC[2003]} + 2; 2N_{POC[2001-2002]})}{N_{POC[2001-2002]} + (N_{POC[2001-2002]} + 1)F_{\alpha/2}(2N_{POC[2003]} + 2; 2N_{POC[2001-2002]})}$$

onde $F_{\alpha/2}(v_1; v_2)$ denota o quantil $1 - \frac{\alpha}{2}$ da distribuição F com os graus de liberdade v_1 e v_2 .

2.2.2.3. Períodos da comparação

O efeito estimado da onda de calor de 2003 nos internamentos hospitalares foi desenvolvido com as seguintes comparações:

- Do número de internamentos no período da onda de calor (Jul₂₈-Ago₁₆) com o número de internamentos nos 4 períodos definidos para a comparação em 2003 (Jun₁₈-Jul₇, Jul₈-Jul₂₇, Ago₁₇-Set₅ e Set₆-Set₂₅), considerando as bases de dados de internamentos hospitalares do respectivo ano; considerando o mesmo número de dias e exactamente os mesmos dias úteis dos períodos em 2003 (as datas correspondentes foram deslocadas ligeiramente em 2001 e 2002).
- Do número de internamentos durante o período da onda de calor (Jul₂₈-Ago₁₆) e dos períodos da comparação em 2003 com os períodos homólogos de 2001 e de 2002.

Avaliação do número de internamentos hospitalares durante o período da onda de calor com os quatro períodos de comparação

NÚMERO DE INTERNAMENTOS OBSERVADOS (O)

O período de referência para a contagem dos internamentos hospitalares observados (O) foi fixado em 20 dias (Jul₂₈-Ago₁₆).

NÚMERO DE INTERNAMENTOS ESPERADOS (*E*)

O cálculo dos internamentos esperados (aqueles que ocorreriam durante o período de onda de calor (20 dias) se o excesso do calor não tivesse ocorrido), foi obtido usando 4 períodos de comparação:

- P* – 2: Período Jun₁₈-Jul₇ — precedente a *P* – 1, com duração de 20 dias.
- P* – 1: Período Jul₈-Jul₂₇ — precedente à onda de calor, com 20 dias.
- P* + 1: Período Ago₁₇-Set₅ — posterior à onda de calor, com 20 dias.
- P* + 2: Período Set₆-Set₂₅ — posterior a *P* + 1, com 20 dias.

Todos os períodos incluem o mesmo número de dias da semana.
O número esperado de internamentos hospitalares no período da onda de calor se esta não tivesse ocorrido foi calculado genericamente como:

$$E = E_{POC} = \frac{N_{POC[Ano_Referência]}}{N_{PC[Ano_Referência]}} \times N_{PC[Ano_Referência]}$$

Concretizado um pouco mais,

$$E = E_{POC} = \frac{N_{POC[2001_2002]}}{N_{PC[2001_2002]}} \times N_{PC[2003]} = RIHP_{[2001_2002]} \times N_{PC[2003]}$$

O número esperado de internamentos hospitalares é então definido pelo número de internamentos hospitalares observados durante o período de comparação (no ano da ocorrência) multiplicada pela razão entre períodos na situação da referência (sem a onda de calor nesta situação particular).
A determinação do excesso de internamentos hospitalares foi obtida com a diferença *O* – *E*, para cada período de referência para comparação.

2.2.3. *Diagnósticos principais de internamento (em grandes grupos)*

Para estudar os diagnósticos principais de internamento para os anos em estudo, foi usada a classificação internacional de doenças, 9.^a revisão (CID-9) (*Quadro I*).
As principais causas de internamentos hospitalares foram estudadas através da estimativa do aumento percentual do excesso de internamentos hospitalares em relação aos internamentos esperados, representada por

$$\Delta\% = \frac{O - E}{E} \times 100\% \tag{1}$$

Quadro I
Codificação das causas de internamento segundo a classificação CID-9 (Grandes Grupos)

Internamentos	CID-9
Todas as causas	000,0-999,0
1. Doenças infecciosas	001,0-139,9
2. Neoplasias	140,0-239,9
3. Doenças das glândulas endócrinas, nutrição e metabolismo	240,0-279,9
4. Doenças do sangue e órgãos hematopoiéticos	280,0-289,9
5. Transtornos mentais	290,0-319,9
6. Doenças do sistema nervoso e órgãos dos sentidos	320,0-389,9
7. Doenças do aparelho circulatório	390,0-459,9
8. Doenças do aparelho respiratório	460,0-519,9
9. Doenças do aparelho digestivo	520,0-579,9
10. Doenças do aparelho genitourinário	580,0-629,9
11. Complicações da gravidez, parto e puerpério	630,0-676,9
12. Doenças da pele e tecido celular subcutâneo	680,0-709,9
13. Doenças do sistema osteomuscular e tecido conjuntivo	710,0-739,9
14. Anomalias congénitas	740,0-759,9
15. Afecções perinatais	760,0-779,9
16. Sintomas, sinais e afecções mal definidas	780,0-799,9
17. Lesões e envenenamentos	800,0-999,9

2.2.4. Outras considerações metodológicas e apresentação dos resultados

Para finalidades de robustez, foram considerados dois anos, 2001 e 2002, para serem usados como referência. Assim, foi calculada a média em cada período usando os valores do Verão de 2001 e 2002 (sem ocorrência da onda de calor).

Os resultados apresentados mostram os números de internamentos hospitalares por períodos no ano do evento (onda de calor) e no ano de referência.

Para avaliações finais dos efeitos da onda de calor em todas as idades e em 75 ou mais anos, os resultados apresentados são:

- Os internamentos hospitalares observados em todos os cinco períodos de tempo considerados;
- Estimativa(s) de *RRIHP*
 - para todos os períodos de comparação;
 - usando todos os períodos de comparação como um único período;
 - obtido como a média das quatro estimativas individuais dos períodos de comparação de *RRIHP*;
- Estimativa de internamentos hospitalares esperados e excesso de internamentos hospitalares
 - em cada período de comparação;
 - usando todos os períodos de comparação como um único período;
 - obtido a partir da média de *RRIHP* e no valor médio esperado.

Somente um período ($P - 1$) foi usado para estimar o excesso de internamentos hospitalares durante o período da onda de calor em Portugal Continental, por sexo, e diagnóstico principal de internamentos hospitalares.

O programa MS Access 2003, e MS Excel 2003 e R (www.r-project.org) foram usados para a análise de dados e cálculos.

3. Resultados

3.1. Temperaturas do ar

Durante o período compreendido entre 28 de Julho e 16 de Agosto de 2003 Portugal Continental esteve exposto a temperaturas ambientais superiores às habituais para a época.

As temperaturas máximas diárias para o período de 27 de Julho a 18 de Agosto de 2003, dos distritos de Portugal Continental constam do *Quadro II*.

Verificou-se que o valor da temperatura começou a aumentar a 28 de Julho, e mantiveram-se temperaturas elevadas até dia 15 de Agosto.

Os distritos de Beja, Castelo Branco, Évora, Portalegre foram os que tiveram mais dias consecutivos temperaturas iguais ou superiores 32°C (20 dias para Beja e 18 dias para os restantes), seguidos de Bragança, Guarda, e Vila Real com 17 dias consecutivos em que as temperaturas foram iguais ou superiores 32°C. O distrito de Viseu esteve 16 dias consecutivos com temperaturas acima de 32°C.

Os distritos de Beja, Évora, Santarém e Setúbal, registaram durante 5 dias consecutivos temperaturas iguais ou superiores a 40°C. Os distritos de Beja e Évora registaram ainda dois períodos não consecutivos de 3 e 4 dias com temperaturas iguais ou superiores a 40°C. Portalegre e Santarém registaram ainda dois períodos de 2 e 3 dias com temperaturas iguais ou superiores a 40°C.

Oito distritos (Braga, Coimbra, Faro, Leiria, Lisboa, Santarém, Setúbal e Viana do Castelo) tiveram pelo menos 12 dias não consecutivos com temperaturas acima desse valor. Somente os distritos de Aveiro e Porto apresentaram um menor número de dias com temperaturas superiores a 32°C. Aveiro foi mesmo o distrito menos quente só com dois dias acima dessa temperatura.

As temperaturas máximas registadas foram de 45°C em Beja, Évora e Santarém, no dia 1 de Agosto (*Quadro II*).

A média das temperaturas máximas em todos os distritos de Portugal Continental, entre 2001 e 2003, encontram-se representadas na *Figura 1*. Nesta representação gráfica torna-se nítida a existência do período da onda de calor de Jul₂₈ – Ago₁₆ no ano de 2003, face aos restantes anos onde tal não se verificou.

De facto, o período de 28/07 a 16/08 de 2003 foi em média mais quente em cerca de 5°C do que o esperado.

3.2. Estimativas de excesso de internamentos hospitalares

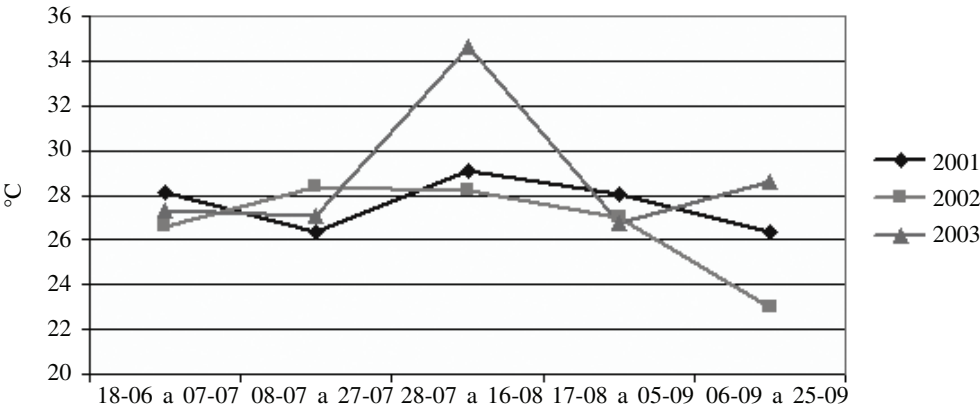
O objectivo de obter estimativas de excesso de internamentos hospitalares foi conseguido usando a comparação de razões (*ratios*) de internamentos observados, definida como as Razões (*ratios*) de Internamentos nos Períodos Estudados (*RIHP*). Os valores estimados destas razões (*ratios*) foram obtidos para os quatro períodos de comparação considerados ($P - 1$, $P - 2$, $P + 1$ e $P + 2$) para o ano de 2003 (ano de ocorrência do evento) e os anos 2001-2002 (anos de referência — sem ocorrência da onda de calor). O excesso relativo foi estimado pela rela-

Quadro II
Temperaturas máximas diárias entre 27 de Julho a 18 de Agosto de 2003, por região e distrito do Continente

Data	Região																	
	Norte					Centro				Lisboa e Vale do Tejo				Alentejo		Algarve		
	Viana do Castelo	Porto	Braga	Bragança	Vila Real	Aveiro	Coimbra	Viseu	Leiria	Guarda	Castelo Branco	Santarém	Lisboa	Setúbal	Beja	Évora	Portalegre	Faro
27-07-2003	23	22	24	26	24	22	25	24	27	24	30	29	27	29	32	31	29	31
28-07-2003	28	24	29	31	30	23	29	29	27	28	35	34	29	32	36	35	34	29
29-07-2003	34	33	35	33	34	30	37	33	36	31	38	40	37	40	41	41	38	32
30-07-2003	35	32	35	35	35	29	38	35	37	32	39	41	39	41	43	42	38	35
31-07-2003	34	28	34	36	35	25	36	36	34	34	39	42	40	43	44	43	40	36
01-08-2003	38	34	37	38	38	30	41	38	41	33	42	45	42	42	45	45	41	40
02-08-2003	33	37	35	34	34	38	36	33	39	36	39	40	39	41	41	42	40	32
03-08-2003	27	25	31	38	36	24	35	33	nd	33	38	nd	28	nd	38	38	39	29
04-08-2003	27	26	30	38	36	25	34	33	32	32	37	38	33	35	39	39	38	32
05-08-2003	33	27	34	38	36	25	33	35	33	32	39	39	37	40	41	40	38	33
06-08-2003	38	38	38	37	37	33	40	37	41	35	39	42	38	39	41	41	39	34
07-08-2003	40	38	40	38	38	31	41	38	41	33	40	41	35	38	40	41	39	35
08-08-2003	38	36	39	38	38	31	40	39	39	36	40	41	33	26	39	39	39	32
09-08-2003	29	26	35	39	37	23	32	37	29	34	39	39	34	28	39	39	39	33
10-08-2003	31	24	32	38	37	25	31	35	30	34	39	38	35	37	41	40	39	34
11-08-2003	32	31	37	39	37	28	38	38	39	35	39	43	39	42	42	41	40	33
12-08-2003	35	34	39	40	36	30	35	38	38	35	40	41	37	38	41	41	40	36
13-08-2003	32	24	33	37	36	23	31	35	29	36	40	34	35	36	41	41	39	35
14-08-2003	27	23	29	34	32	23	27	31	27	33	38	33	31	35	39	39	37	36
15-08-2003	24	24	23	28	24	24	25	22	26	32	28	29	28	30	33	31	28	37
16-08-2003	25	23	25	28	25	25	25	23	28	21	28	28	26	27	29	29	26	30
17-08-2003	28	23	28	30	28	23	27	26	27	21	30	29	26	29	29	30	29	26
18-08-2003	26	25	27	31	30	25	29	28	28	25	32	32	29	31	33	33	31	28

Fonte: Instituto de Meteorologia.
Valores a negro: temperaturas iguais ou superiores a 32°C.
nd — Temperaturas máximas não disponíveis.

Figura 1
Média das temperaturas máximas, em graus centígrados, registadas nos cinco períodos em estudo em todos os distritos de Portugal Continental, nos anos de 2001 a 2003



ção entre *RIHP* equivalentes, denominado como Razões (*ratios*) Relativas de Internamentos entre Períodos Estudados (*RRIHP*). Este procedimento gerou quatro estimativas distintas do risco de excesso de admissões hospitalares devido à ocorrência da onda de calor. A média das quatro estimativas precedentes foi calculada e obteve-se somente uma estimativa deste risco. Foi obtida uma outra estimativa de *RRIHP* usando os quatro períodos considerados de comparação como sendo um único.

Em Portugal Continental, o número total de internamentos nos períodos em estudo no ano de 2003 apresentam um aumento relativamente aos anos de 2001 e 2002, a partir do período imediatamente anterior à onda de calor e durante o período da onda de calor. Foi estimado um excesso de 2578 internamentos hospitalares durante o período de onda de calor em 2003, correspondendo a um aumento de 5% do número de internamentos previstos (*Quadro III*).

O número total de internamentos em indivíduos com 75 e mais anos, em Portugal Continental manteve-se

acima dos níveis verificados nos anos de 2001 e 2002 (*Figura 3*). Registou-se um pico durante o período da onda de calor em 2003, o que corresponde ao descrito na literatura sobre o tema, sobre o risco acrescido a esta faixa etária.

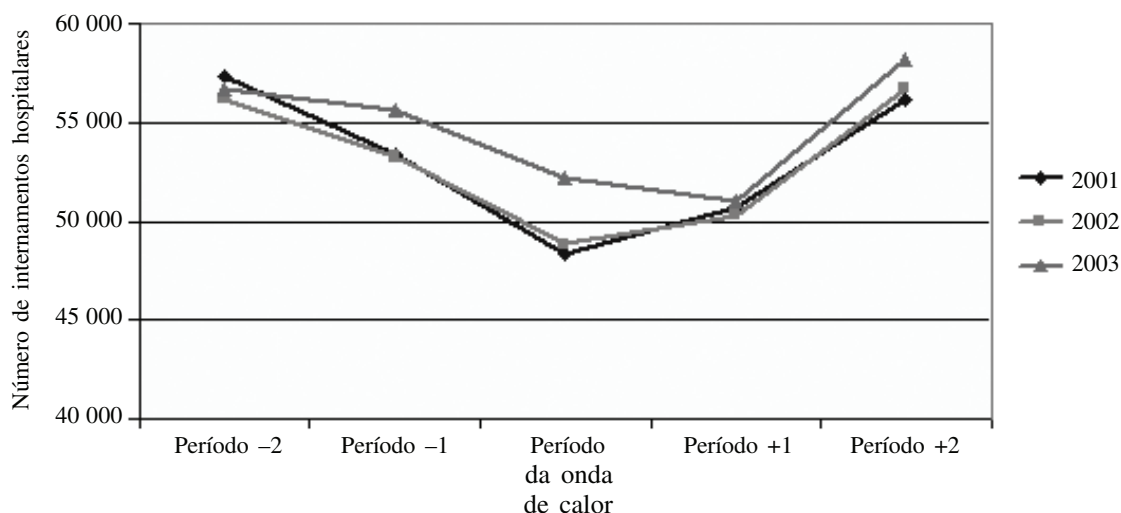
Para os indivíduos com 75 ou mais anos o mesmo procedimento gerou um excesso estimado das admissões 1211 de hospital durante o período onde a onda de calor 2003 ocorreu, correspondendo a um aumento de 14% do número de internamentos esperados (*Quadro IV*).

As estimativas de excesso de internamentos hospitalares por sexo nos indivíduos com 75 e mais anos foram calculadas somente durante um período de comparação (*POC* contra $P - 1$), a fim simplificar os cálculos.

Uma estimativa revelou um excesso de 371 de internamentos hospitalares em indivíduos do sexo masculino e de 659 em indivíduos do sexo feminino, no grupo etário acima de 75 anos. Observou-se uma distribuição de internamentos hospitalares de 64%

Figura 2

Distribuição do número total de internamentos nos 5 períodos estudados nos anos de 2001, 2002 e 2003



Período -2: Jun₁₈-Jul₇

Período -1: Jul₈-Jul₂₇

POC (Período da Onda de Calor): Jul₂₈-Ago₁₆

Período +1: Ago₁₇-Set₅

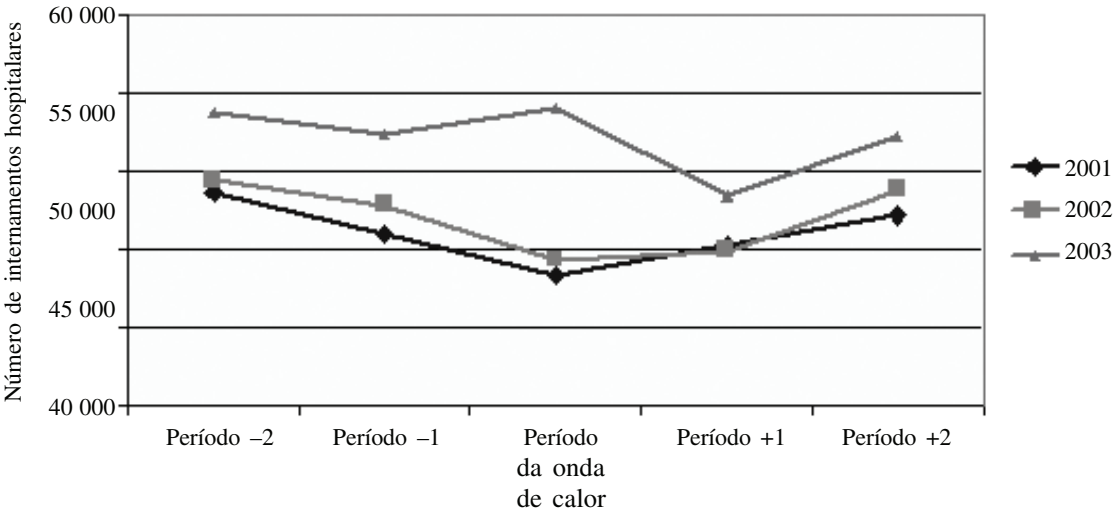
Período +2: Set₆-Set₂₅

Quadro III
Excesso corrigido de internamentos hospitalares associados à onda de calor de Agosto de 2003

	Período -2	Período -1	Onda de calor (POC)	Período +1	Período +2	Todos os períodos de comparação*	Média
Média de internamentos nos 2001-2002	56 690	53 281,5	48 593,5	50 444,5	56 385,5	216 801,5	–
Internamentos ano 2003	56 682	55 580	52 187	50 953	58 116	221 331	–
<i>RRIHP</i> — razões (<i>ratios</i>) relativas de internamentos nos períodos estudados (IC 95%)	1,07 (1,061; 1,087)	1,03 (1,017; 1,042)	–	1,06 (1,05; 1,076)	1,04 (1,03; 1,054)	1,05 (1,043; 1,061)	1,05**
<i>RRIHP p</i>	< 0,001	< 0,001		< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Estimativa de internamentos esperados sem OC	48586,6	50689,8	–	49083,3	50084,9	49608,7	49611,2***
Excesso de internamentos	3600,4 (2982,5; 4225,5)	1497,2 (876,5; 2125,4)		3103,7 (2469,5; 3745,6)	2102,1 (1487,9; 2723,6)	2578,3 (2131,2; 3028)	2575,8****
							2590,2#

Período -2: Jun₁₈-Jul₇ ; Período -1: Jul₈-Jul₂₇; Período da onda de calor (POC): Jul₂₈-Aug₁₆; Período +1: Aug₁₇-Set₅; Período +2: Set₆-Set₂₅ 2003.
 * Todos os períodos P.
 ** Média Aritmética de estimativas de *RRIHP* (comparações entre 2003 e 2001-2002 usando os períodos de comparação [POC versus P - 2, P - 1, P + 1 e P + 2]).
 *** Média Aritmética de estimativas de excesso relativo (comparações entre 2003 e 2001-2002 usando os períodos de comparação [POC versus P - 2, P - 1, P + 1 e P + 2]).
 **** Média Aritmética de estimativas de excesso de internamentos (comparações entre 2003 e 2001-2002 usando os períodos de comparação [POC versus P - 2, P - 1, P + 1 e P + 2]).
 # Número estimado de internamentos em excesso usando as médias estimadas em ** e ***.

Figura 3
Distribuição do número total de internamentos em indivíduos com 75 e mais anos, nos anos de 2001, 2002 e 2003



Período -2: Jun₁₈-Jul₇
 Período -1: Jul₈-Jul₂₇
 POC (Período da Onda de Calor): Jul₂₈-Ago₁₆
 Período +1: Ago₁₇-Set₅
 Período +2: Set₆-Set₂₅

nos indivíduos do sexo feminino e de 36% nos indivíduos do sexo masculino (*Quadro V*). As estimativas do número absoluto de internamentos hospitalares em excesso de acordo com o sexo foram realizadas no período de comparação (*POC* contra $P-1$) que origina uma estimativa mais baixa, como podem ser observadas no *Quadro IV*.

Tendo em conta que o grupo mais afectado em termos de internamentos durante o período da onda de calor foi o grupo de indivíduos com 75 e mais anos, considerou-se adequado desenvolver a caracterização dos internamentos verificados entre 28 de Julho e 16 de Agosto de 2003, por Regiões de Portugal Continental. As várias Regiões de Portugal Continental apresentaram diferentes aumentos de internamentos hospitalares para a classe etária de 75 e mais anos. As Regiões que apresentaram maior excesso de interna-

mentos para o sexo feminino, foram Lisboa e Vale do Tejo (1,22) e Centro (1,22), que representa um excesso estimado de 383 e 282 internamentos. Para os indivíduos do sexo masculino, o maior risco de internamento hospitalar situa-se nas regiões de Lisboa e Vale do Tejo (1,15) e Alentejo (1,18), representando um excesso de 195 e 39 internamentos, respectivamente.

É interessante notar que a estimativa global de excesso (1154,9) dada pela estratificação por regiões, usando como o período de comparação o período imediatamente anterior à onda de calor ($P-1$), é mais próxima das estimativas globais obtidas (1210,8, 1212,7 ou 1214,8) do que a estimativa obtida pelos internamentos totais dos indivíduos com 75 ou mais anos ao comparar o período da onda de calor com o período $P-1$ (1028,6).

Quadro IV

Excesso corrigido de internamentos hospitalares associados à onda de calor de Agosto de 2003 em indivíduos com 75 e mais anos

	Período -2	Período -1	Onda de calor (<i>POC</i>)	Período +1	Período +2	Todos os períodos de comparação*	Média
Média de internamentos anos 2001-2002	8806,5	8379	7775,5	8005,5	8590,5	33781,5	—
Internamentos Ano 2003	9763	9463	9810	8683	9451	37360	—
<i>RRIHP</i> — razões (<i>ratios</i>) relativas de internamentos nos períodos estudados (IC 95%)	1,14 (1,106; 1,171)	1,12 (1,086; 1,149)	—	1,16 (1,13; 1,197)	1,15 (1,115; 1,18)	1,14 (1,116; 1,166)	1,14**
<i>RRIHP p</i>	< 0,001	< 0,001	—	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Estimativa de internamentos esperados sem <i>OC</i>	8620,0	8781,4	—	8433,5	8554,4	8599,2	8597,3***
Excesso de internamentos	1190 (918; 1469,8)	1028,6 (754,4; 1310,6)		1376,5 (1096,2; 1665,1)	1255,6 (981,4; 1537,8)	1210,8 (994,2; 1431,7)	1212,7**** 1214,8#

Período -2: Jun₁₈-Jul₇; Período -1: Jul₈-Jul₂₇; Período da onda de calor (*POC*): Jul₂₈-Aug₁₆; Período +1: Aug₁₇-Set₅; Período +2: Set₆-Set₂₅ 2003.

* Todos os períodos P .

** Média Aritmética de estimativas de *RRIHP* (comparações entre 2003 e 2001-2002 usando os períodos de comparação [*POC versus* $P-2$, $P-1$, $P+1$ e $P+2$]).

*** Média Aritmética de estimativas de excesso relativo (comparações entre 2003 e 2001-2002 usando os períodos de comparação [*POC versus* $P-2$, $P-1$, $P+1$ e $P+2$]).

**** Média Aritmética de estimativas de excesso de internamentos (comparações entre 2003 e 2001-2002 usando os períodos de comparação [*POC versus* $P-2$, $P-1$, $P+1$ e $P+2$]).

Número estimado de internamentos em excesso usando as médias estimadas em ** e ***.

Quadro V

Excesso corrigido de internamentos hospitalares associados à onda de calor de Agosto de 2003 em indivíduos com 75 e mais anos, por sexo

	Períodos	Sexo feminino	Sexo masculino
Média de internamentos anos 2001-2002	$P - 1$	4666,5	3712,5
	<i>POC</i>	4318	3457,5
Internamentos ano 2003	$P - 1$	5350	4113
	<i>POC</i>	5609	4201
RRIHP — Razões (<i>ratios</i>) relativas de internamentos* (IC 95%)		1,13 (1,089;1,179)	1,096 (1,048;1,148)
Estimativa de internamentos esperados sem OC*		4950,5	3830,5
Estimativa de excesso de internamentos* (IC 95%)		658,5 (439,4; 886,9)	370,5 (184,7; 565,2)
RRIHP p		< 0,001	< 0,001
Distribuição percentual de excesso de internamentos		64,0%	36,0%

Período -1: Período Jul₈-Jul₂₇; Período da onda de calor (*POC*): Jul₂₈-Aug₁₆.

* Comparação entre 2003 e 2001-2001 usando apenas o período -1 [*POC versus P - 1*].

Quadro VI

Excesso corrigido de internamentos hospitalares associados à onda de calor de Agosto de 2003 em indivíduos com 75 e mais anos, por região de Portugal Continental

		LVT	Centro	Norte	Alentejo	Algarve
Média de internamentos anos 2001-2002	$P - 1$	3110	2404,5	2159,5	385	320
	<i>POC</i>	2800	2231,5	2026,5	387	330,5
Internamentos ano 2003	$P - 1$	3302	2765	2568	450	378
	<i>POC</i>	3548	2771	2550	513	428
RRIHP — razões (<i>ratios</i>) relativas de internamentos* (95% CI)		1,19 (1,135; 1,255)	1,08 (1,021; 1,142)	1,06 (0,998; 1,122)	1,13 (0,992; 1,297)	1,10 (0,948; 1,269)
Estimativa de internamentos esperados sem OC* (IC 95%)		2972,9	2566,1	2409,8	452,3	390,4
RRIHP p		< 0,001	0,007	0,059	0,066	0,223
Estimativa de excesso de internamentos* (IC 95%)		575,1 (402,7; 756,7)	204,9 (53,7; 365,1)	140,2 (-5,3; 294,7)	60,7 (-3,6; 134,6)	37,6 (-20,5; 105,2)
Distribuição percentual de excesso de internamentos*		49,8%	29,6%	12,1%	5,3%	3,3%

Período -1: Período Jul₈-Jul₂₇; Período da onda de calor (*POC*): Jul₂₈-Aug₁₆.

* Comparação entre 2003 e 2001-2001 usando apenas o período -1 [*POC versus P - 1*].

Quadro VII

Excesso corrigido de internamentos hospitalares associados à onda de calor de Agosto de 2003 em indivíduos do sexo feminino com 75 e mais anos, por região de Portugal Continental

		LVT	Centro	Norte	Alentejo	Algarve
Média de internamentos anos 2001-2002	<i>P</i> – 1 <i>POC</i>	1766 1567,5	1469 1225	1193,5 1159,5	205 207	168 159
Internamentos ano 2003	<i>P</i> – 1 <i>POC</i>	1925 2091	1547 1572	1441 1475	233 257	204 214
<i>RRIHP</i> — razões (<i>ratios</i>) relativas de internamentos* (IC 95%)		1,22 (1,146; 1,307)	1,22 (1,13; 1,314)	1,05 (0,975; 1,139)	1,09 (0,906; 1,318)	1,11 (0,899; 1,37)
Estimativa de internamentos esperados sem <i>OC</i> *		< 0,001	< 0,001	0,190	0,368	0,352
<i>RRIHP p</i>		1708,6	1290,0	1399,9	235,3	193,1
Estimativa de excesso de internamentos* (IC 95%)		382,4 (248,9; 525,3)	282 (167,9; 405,3)	75,1 (–35,1; 194,4)	21,7 (–22,1; 74,9)	20,9 (–19,6; 71,4)
Distribuição percentual de excesso de internamentos*		48,9%	36,0%	9,6%	2,8%	2,7%

Período –1: Período Jul₈-Jul₂₇; Período da onda de calor (*POC*): Jul₂₈-Aug₁₆.

* Comparação entre 2003 e 2001-2001 usando apenas o período –1 [*POC* versus *P* – 1].

Quadro VIII

Excesso corrigido de internamentos hospitalares associados à onda de calor de Agosto de 2003 em indivíduos do sexo masculino com 75 e mais, por região de Portugal Continental

		LVT	Centro	Norte	Alentejo	Algarve
Média de internamentos anos 2001-2002	<i>P</i> – 1 <i>POC</i>	1344 1232,5	1070,5 1006,5	966 867	180 180	152 171,5
Internamentos ano 2003	<i>P</i> – 1 <i>POC</i>	1377 1457	1218 1199	1127 1075	217 256	174 214
<i>RRIHP</i> — razões (<i>ratios</i>) relativas de internamentos* (IC 95%)		1,15 (1,069; 1,246)	1,05 (0,962; 1,14)	1,06 (0,971; 1,164)	1,18 (0,971; 1,436)	1,09 (0,887; 1,34)
Estimativa de internamentos esperados sem <i>OC</i> *		< 0,001	0,292	0,190	0,098	0,429
<i>RRIHP p</i>		1262,8	1145,2	1011,5	217	196,3
Estimativa de excesso de internamentos* (IC 95%)		194,2 (86,9; 310,3)	53,8 (–43,5; 159,9)	63,5 (–29,4; 165,5)	39 (–6,3; 94,5)	17,7 (–22,1; 66,8)
Distribuição percentual de excesso de internamentos*		52,7%	14,6%	17,2%	10,6%	4,8%

Período –1: Período Jul₈-Jul₂₇; Período da onda de calor (*POC*): Jul₂₈-Aug₁₆.

* Comparação entre 2003 e 2001-2001 usando apenas o período –1 [*POC* versus *P* – 1].

3.3. Diagnósticos principais de internamento durante o POC

No seguimento do estudo dos internamentos hospitalares associados à onda de calor de Agosto de 2003 (Jul₂₈-Ago₁₆), o estudo dos diagnósticos principais de internamento proporciona um melhor conhecimento dos problemas de saúde exacerbados durante episódios de calor.

3.3.1. Todas as idades

No que respeita ao total de internamentos hospitalares ocorridos entre 28 de Julho e 16 de Agosto de 2003, as doenças do aparelho respiratório foram o diagnóstico principal de internamento que registou um maior aumento (43,4%), seguido das doenças das glândulas endócrinas, nutrição e metabolismo (41,5%) e das doenças do aparelho genitourinário (24,1%) (*Quadro IX*).

De referir que foram encontradas diferenças significativas para os diagnósticos principais de internamento em grandes grupos assinalados a sombreado no *Quadro IX*.

3.3.2. Indivíduos com 75 e mais anos

Quando se trata dos indivíduos com 75 e mais anos de idade, a ordem de diagnósticos principais verificada foi semelhante ao padrão para todas as idades, para os três diagnósticos que tiveram um maior aumento durante a onda de calor em 2003 (*Quadro X*). As doenças do aparelho respiratório mantiveram-se em primeiro lugar (85,6%), em segundo lugar situaram-se as doenças endócrinas, nutrição e metabolismo (66,8%) e em terceiro as doenças do aparelho genitourinário (60,0%) (*Quadro X*).

Foram estatisticamente significativas as diferenças observadas para grupos de diagnósticos principais de

Quadro IX

Diagnósticos principais de internamento (em grandes grupos) realizados durante o período da onda de calor (Jul₂₈-Ago₁₆) em 2003 e média 2002-2001

	Média 2002/ 2001	2003	Razão O/E	IC (95%)	% Var.	
8. Doenças do aparelho respiratório	2893,5	4149	1,43	(1,367;1,504)	43,39%	1.º
3. Doenças das glândulas endócrinas, nutrição e metabolismo	992,5	1404	1,41	(1,303;1,536)	41,46%	2.º
10. Doenças do aparelho genitourinário	2650,5	3316	1,25	(1,188;1,317)	25,11%	3.º
6. Doenças do sistema nervoso e órgãos dos sentidos	1926	2396	1,24	(1,17 ;1,322)	24,40%	4.º
13. Doença do sistema osteomuscular e tecido conjuntivo	1166	1416	1,21	(1,123;1,313)	21,44%	5.º
16. Sintomas, sinais e afecções mal definidas	722,5	834	1,15	(1,044;1,277)	15,43%	6.º
12. Doenças da pele e tecido celular subcutâneo	784	889	1,13	(1,029;1,25)	13,39%	
1. Doenças infecciosas	1486	1640	1,1	(1,028;1,185)	10,36%	
9. Doenças do aparelho digestivo	5213	5632	1,08	(1,04;1,122)	8,04%	
2. Neoplasias	4049,5	4354	1,08	(1,03;1,122)	7,52%	
14. Anomalias congénitas	373	387	1,04	(0,898;1,199)	3,75%	
5. Transtornos mentais	764	791	1,04	(0,936;1,145)	3,53%	
17. Lesões e envenenamentos	4352,5	4493	1,03	(0,99;1,076)	3,23%	
7. Doenças do aparelho circulatório	5964	5872	0,98	(0,95; 1,021)	-1,54%	
4. Doenças do sangue e órgãos hematopoiéticos não especificadas	7618	7349	0,96	(0,934;0,996)	-3,53%	
11. Complicações da gravidez, parto e puerpério	7068	6727	0,95	(0,92 0,984)	-4,82%	
15. Afecções perinatais	167	145	0,87	(0,69;1,091)	-13,17%	

internamento em grandes grupos assinalados a sombreado no *Quadro X*.

4. Discussão

Entre 28 de Julho e 15 de Agosto de 2003 uma onda de calor de apreciável intensidade afectou o território do Continente.

O estudo dos efeitos na mortalidade de anteriores ondas de calor, especialmente as de Junho de 1981, Julho de 1991 e Agosto de 2003 e os conhecimentos adquiridos constituíram os antecedentes para o estudo sobre os internamentos hospitalares associados à onda de calor de Agosto de 2003.

Segundo o Ministério da Saúde, a investigação sobre os efeitos das Ondas de Calor na saúde é fundamental como instrumento de apoio à elaboração de estratégias e planos de intervenção, assim como a colma-

tar lacunas no conhecimento e consolidação deste (Portugal. Ministério da Saúde. DGS, 2007).

Importa agora discutir alguns aspectos relevantes relacionados com os resultados obtidos.

4.1. Explicações para o excesso de internamentos hospitalares

Poderia admitir-se que o excesso de internamentos em estabelecimentos hospitalares do Serviço Nacional de Saúde teria, no todo ou em parte, origem não na onda de calor mas noutros fenómenos concomitantes.

Durante os meses de Verão, a população do Continente aumenta apreciavelmente por influência da presença de elevado número de turistas. Também a presença de emigrantes portugueses e lusodescendentes em férias no Continente contribui para o aumento

Quadro X

Diagnósticos principais de internamento (em grandes grupos) durante o período da onda de calor nos anos de 2003 e média 2002-2001 para indivíduos com 75 e mais anos

	Média 2002/ 2001	2003	Razão O/E	IC (95%)	% Var.	
8. Doenças do aparelho respiratório	998	1852	1,86	(1,717;2,006)	85,57%	1.º
3. Doenças das glândulas endócrinas, nutrição e metabolismo	337,5	563	1,67	(1,455;1,915)	66,81%	2.º
10. Doenças do aparelho genitourinário	509,5	815	1,6	(1,43;1,79)	59,96%	3.º
1. Doenças infecciosas	168	231	1,38	(1,122;1,687)	37,50%	4.º
6. Doenças do sistema nervoso e órgãos dos sentidos	394	534	1,36	(1,188;1,548)	35,53%	5.º
13. Doenças do sistema osteomuscular e tecido conjuntivo	89,5	120	1,34	(1,011;1,783)	34,08%	6.º
12. Doenças da pele e tecido celular subcutâneo	84,5	110	1,3	(0,971;1,75)	30,18%	
17. Lesões e envenenamentos	741,5	861	1,16	(1,051;1,283)	16,12%	
9. Doenças do aparelho digestivo	917,5	1047	1,14	(1,043;1,248)	14,11%	
2. Neoplasias	849	964	1,14	(1,034;1,247)	13,55%	
16. Sintomas, sinais e afecções mal definidas não especificadas	123,5	139	1,13	(0,877;1,446)	12,55%	
7. Doenças do aparelho circulatório	188	209	1,11	(0,909;1,361)	11,17%	
14. Anomalias congénitas	2200	2221	1,01	(0,951;1,071)	0,95%	
4. Doenças do sangue e órgãos hematopoiéticos	3	3	1	(0,134;7,466)	0,00%	
5. Transtornos mentais	115,5	102	0,88	(0,67;1,163)	-11,69%	
11. Complicações da gravidez, parto e puerpério	56,5	39	0,69	(0,447;1,057)	-30,97%	
15. Afecções perinatais	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	
	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	

N.A.: Não aplicável.

da população. No entanto, pertencem predominantemente a grupos etários jovens ou de meia-idade, em regra saudáveis e pouco susceptíveis de falecer sob o efeito de uma onda de calor.

A elevada sinistralidade rodoviária durante os meses de verão, poderia estar na origem do excesso de internamentos. Esta explicação parece não se fundamentar, uma vez que os dados de acidentes de viação com vítimas ocorridos em Agosto não sofreram alterações significativas (2001: 3915 acidentes com vítimas (Portugal. Ministério da Administração Interna. Observatório de Segurança Rodoviária. DGV, 2002); 2002: 3961 acidentes com vítimas (Portugal. Ministério da Administração Interna. Observatório de Segurança Rodoviária. DGV, 2002); 2003: 4159 acidentes com vítimas (Portugal. Ministério da Administração Interna. Observatório de Segurança Rodoviária. DGV, 2003)).

Os fogos florestais ocorridos durante o período da onda de calor poderiam também ter tido efeito sobre o número de internamentos hospitalares.

Um excesso de morbilidade poderia ocorrer devido a várias hipotéticas causas como, por exemplo, terramoto, cheias ou outras catástrofes naturais muito violentas, acidentes aéreos, ferroviários, rodoviários ou marítimos de grandes dimensões, actos terroristas com graves consequências ou epidemia de doença. Não há conhecimento de que tenham ocorrido fenómenos desta natureza durante o período em estudo. Nestas condições, considera-se que ocorreu um apreciável excesso de internamentos hospitalares num período que começou um dia após o início da onda de calor e que se prolongou até alguns dias depois dela ter terminado. Essa onda de calor é a explicação mais plausível para o excesso de morbilidade registado.

A reduzida actividade gripal sazonal observada no Inverno de 2002/2003, poderá ter gerado um número não habitual de indivíduos susceptíveis à ocorrência de calor e consequentemente gerado um maior número de internamentos hospitalares.

4.2. Explicações para os resultados obtidos

Sendo a grande onda de calor de Agosto de 2003 a primeira que ocorreu dentro do período de recolha de dados dos Grupos de Diagnóstico Homogêneos (GDH), e sendo aceite que a exposição da população a calor excessivo provoca alterações na saúde em geral e não apenas na mortalidade, faz sentido pers-

crutar naquela base de dados evidências do impacto do calor nos internamentos hospitalares.

Os resultados apresentados mostram evidência de que existe de facto um impacto da ocorrência de ondas de calor nos padrões de internamentos hospitalares, nomeadamente no número de internamentos hospitalares na população de Portugal continental em geral e na população mais idosa em particular (75 e mais anos).

A onda de calor de Agosto de 2003 ocorreu no período em que o número de internamentos hospitalares está em regra no seu ponto mais baixo. O número estimado de internamentos adicionais associados ao calor rondará um número estimado de 2673, número que distribuído por todos os hospitais não terá tido particular expressão no sector da saúde em Portugal.

É notório que o efeito é sobretudo evidente na população idosa (75 ou mais anos de idade), grupo em que é evidente um acréscimo de internamentos associado ao excesso de calor. O excesso de internamentos, neste grupo etário, foi estimado em cerca de 1200 a 1600 um excesso de, pelo menos, 45% de todo o excesso de internamentos (para toda população), num grupo etário que é apenas usualmente responsável por cerca de 15% dos internamentos.

É digno de nota o facto de, fora do período da onda de calor, quer antes quer depois, no ano de 2003 o internamento de idosos foi em média cerca de 2% mais elevado. Este facto dificultou a análise dos dados, mas a estratégia metodológica contornou este problema sendo os excessos estimados apresentados de forma relativizada tendo já em conta o maior número de internamentos que ocorriam em 2003 na população idosa.

Será importante identificar claramente que fenómeno está na origem de um maior internamento da população idosa, para que se perceba que outro fenómeno que não só o calor terá interferido na morbilidade da população idosa, e em que sentido. Uma possibilidade para tentar obviar esta limitação seria usar todo o conjunto de diagnósticos associados a cada internamento e aplicar a mesma metodologia.

Estas razões parecem indiciar que investigação adicional relativa à letalidade associada aos internamentos hospitalares ocorridos terá de ser feita, para averiguar a exacta dimensão do fenómeno ocorrido. Estimativas mais exactas sobre a dimensão dos efeitos na letalidade, a sua distribuição por outros grupos etários, por género, por região e por causa serão averiguadas em investigações futuras.

□ Referências bibliográficas

BASU, R.; SAMET, J. M. — Relation between elevated ambient temperature and mortality : a review of epidemiologic evidence. *Epidemiologic Reviews*. 24 : 2 (2002) 190-202.

BRESLOW, N.; DAY, N. — Statistical methods in cancer research. Vol. II. — The design and analysis of cohort studies. Lyon : International Agency for Cancer Research, 1987 (IARC Scientific Publications; 82).

CONTI, S. *et al.* — Epidemiologic study of mortality during summer 2003 heat wave in Italy. *Environmental Research*. 98 : 3 (2005) 390-399.

DE MARTINO, A.; VASSELLI, S.; D'ARGENIO, P. — Strategies for protecting the elderly from the health-risks of heat-waves : measures undertaken in Italy in the summer of 2004. *Igiene e Sanità Pubblica*. 61 : 3 (2005) 293-312.

KOVATS, R. S.; HAJAT, S.; WILKINSON, P. — Contrasting patterns of mortality and hospital admissions during hot weather and heat waves in Great London, UK. *Occupational and Environmental Medicine*. 61 : 11 (2004) 893-898.

McGEEHIN, M. A.; MIRABELLI, M. — The potential impacts of climate variability and change on temperature-related morbidity in the United States. *Environmental Health Perspectives*. 109 : Suppl 2 (2001) 185-189.

MICHELOZZI, P. *et al.* — Assessment and prevention of acute health effects of weather conditions in Europe : the PHEWE project-background, objectives, design. *Environmental Health*. 6 : 1 (2007) 12.

NOGUEIRA, P. J. *et al.* — Mortality in Portugal associated with the heat wave of August 2003 : early estimation of effect, using a rapid method. *Eurosurveillance*. 10 : 7 (2005) 313-317.

PAIXÃO, E.; NOGUEIRA, P. — Efeitos de uma onda de calor na mortalidade. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*. 21 : 1 (2003) 41-54.

PATZ, J. A.; OLSON, S. H. — Climate change and health : global to local influences on disease risk. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*. 100 : 5-6 (2006) 535-549.

PORTUGAL. Ministério da Saúde. DGS — Plano de contingência para ondas de calor 2007. Lisboa : Direcção Geral de Saúde, 2007.

PORTUGAL. Ministério da Administração Interna. Observatório de Segurança Rodoviária. DGV — Sinistralidade rodoviária 2002 : elementos estatísticos. Lisboa : Direcção-Geral de Viação, 2002.

PORTUGAL. Rodoviária. Ministério da Administração Interna. Observatório de Segurança Rodoviária. DGV — Sinistralidade rodoviária 2003 : elementos estatísticos. Lisboa : Direcção-Geral de Viação, 2003.

REY, G. *et al.* — The impact of major heat waves on all-cause and cause-specific mortality in France from 1971 to 2003. *International Archives of Occupational and Environmental Health*. 80 : 7 (2007) 615-626.

SILCOCKS, P. — Estimating confidence limits on a standardized mortality ratio when the expected number is no error free. *Journal of Epidemiology and Community Health*. 48 (1994) 313-317.

VILLAMIL CAJOTO, I. *et al.* — Impacto de la ola de calor de 2003 en el Hospital de Riviera (A Coruña). *Anales de Medicina Interna (Madrid)*. 22 : 1 (2005) 15-20.

□ Abstract

HOSPITAL ADMISSIONS ASSOCIATED WITH AUGUST 2003 HEAT WAVE IN PORTUGAL: EVIDENCE OF ASSOCIATION BETWEEN MORBIDITY AND HEAT WAVE OCCURRENCE

Between 28 July and 15 August of 2003, occurred in Portugal a heat wave so intense that affected all districts of its mainland. The period with high temperatures lasted for nineteen (19) days. The Portuguese Heat Health Warning System (the ÍCARO surveillance system) identified the possibility of the occurrence of excess heat deaths, and the existence of significant effects on mortality was later recognized. Given the adverse health effects of heat waves, it seemed to be crucial to determine its effects also on morbidity. This study aimed to contribute to a better characterization of the effects of heat waves on human health, which result in hospital admissions. Excess hospital admissions during the period 28 July to 15 August 2003 was obtained based on the analysis of GDH groups databases (the Portuguese DRG database) from 2001 to 2003. The global estimated excess of hospital admissions during the heat wave in 2003 was 5%, representing an estimated 2576 hospital admission above the expected. For individuals aged 75 or more years, the hospital admissions that occurred in 2003 during the occurrence of heat wave were higher 28% and 25% relatively to 2001 and 2002, respectively. The estimated global surplus for this elder age group was 14%, which represents 1213 hospital admissions more than expected.

When comparing the hospital admissions of 2003 with the 2001/2002 ones, the group of causes of hospital admissions that had a greater percentage increase during the heat wave was that of the diseases of the respiratory system, followed by the group of the endocrine, nutritional and metabolic diseases and immunity disorders and the group of the diseases of the genitourinary system.

These results show evidence that there is indeed an impact heat occurrence in the patterns of morbidity, particularly in the number of hospital admissions in the population of Portugal Mainland in general and in the elder population in particular (75 years old and over). The 2003 heat wave occurred in the period (August) in which the number of hospital admissions is usually at its lowest values. Distributed by all hospitals, the estimated excess number of hospitalizations associated with the excessive heat has not had a particular expression in each hospital. The excess of hospital admissions estimated in the age group aged 75 years or more was at least 45% of all excess admissions (for all age's population). In normal conditions, this age group is usually responsible for only about 15% of all hospital admissions.

Keywords: heat waves; morbidity; hospital admission; elder population.